

**WO 03/029072 A1**



HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale

(84) **États désignés (régional) :** brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), brevet

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

(57) **Abrége :** Une bicyclette (1) peut être utilisée en association avec un transport en commun lorsqu'un utilisateur souhaite effectuer un trajet d'une certaine distance. Ainsi, pour faciliter le transport de cette bicyclette à l'intérieur de ces transports en commun par exemple, l'invention prévoit une bicyclette avec une transmission (6) à courroie (7) pliable. La transmission (6) est pliable de telle manière que la courroie (7) se plie sans contraintes par l'intermédiaire d'une pièce excentrique (34) et que les roues (3 et 4) de la bicyclette se situent de part et d'autre d'un châssis (2).

## Bicyclette pliable et procédé de pliage

L'invention concerne une bicyclette pliable et son procédé de pliage. L'invention a pour but, de faciliter le pliage des bicyclettes, de faciliter le transport de ces bicyclettes une fois pliées, et de diminuer leur encombrement une fois pliées. L'invention concerne plus particulièrement le domaine de la bicyclette mais peut également s'appliquer dans d'autres domaines.

Cette invention a été réalisée en collaboration avec l'Université de Technologie de Compiègne, l'IUT de Cachan, l'école nationale supérieure de mécanique et d'aérotechnique de Poitiers, l'école centrale de Lille et l'école supérieure de commerce de Lille.

Une bicyclette peut être utilisée, par exemple, par un utilisateur pour se rendre depuis un domicile jusqu'à un lieu de travail. Pour raccourcir la durée d'un trajet en y incorporant l'utilisation de la bicyclette, il est possible d'associer l'utilisation de la bicyclette avec au moins un autre moyen de transport (voiture ou autre véhicule ou transport en commun). Or, son utilisation n'est pas aisée dans un moyen de transport en commun du fait de l'encombrement et du poids d'une telle bicyclette. Notamment, une bicyclette peut être difficilement manipulable à l'intérieur d'un train, en particulier lorsque ce train circule en période de pointes. Cette bicyclette peut en outre gêner des utilisateurs de ce train.

Pour que la bicyclette soit moins encombrante, il peut être possible de diminuer la taille des éléments qui la composent. Cependant, la réduction de tels éléments composant une bicyclette peut rendre la bicyclette moins pratique. Par ailleurs, pour faciliter le transport de la bicyclette, il est nécessaire de réaliser une bicyclette dans un matériau léger, sans que la légèreté de la bicyclette rende son utilisation moins performante.

Aussi pour rendre plus aisée l'utilisation d'une bicyclette en association avec un transport en commun, il est possible de réaliser des bicyclettes pliables. Plusieurs procédés de pliage de bicyclette sont connus. Notamment par le document WO-9905021, il est connu de plier une bicyclette en la scindant en deux parties se repliant l'une sur l'autre au niveau d'un châssis. Un châssis est un support sur lequel peut s'articuler ou se fixer au moins un élément d'une bicyclette. Notamment, le châssis d'une

## 2

bicyclette permet la fixation d'une roue avant et d'une roue arrière. La solution offerte par le pliage en deux parties du châssis, présente l'avantage d'apporter une certaine simplicité pour le pliage qui s'effectue d'un seul mouvement. Elle présente cependant l'inconvénient d'augmenter  
5 considérablement l'encombrement de la bicyclette par rapport à un autre pliage, comme par exemple, le pliage en au moins trois parties.

Il est également connu une autre méthode utilisant une structure convexe du châssis qui permet lorsque l'on replie la partie arrière, de loger une roue sous le châssis et de diminuer de moitié la largeur de la bicyclette  
10 repliée. Cette dernière réalisation présente l'avantage de diminuer l'encombrement de la bicyclette pliée.

Cependant, cette réalisation ainsi que toutes les autres se heurtent à l'impossibilité de réduire l'encombrement de la transmission des mouvements.

15 Pour diminuer l'encombrement de la bicyclette une fois repliée, et pour faciliter le pliage d'une telle bicyclette tout en assurant la solidité de la bicyclette, l'invention prévoit une transmission à courroie, pliable. De préférence, la transmission est réalisée à l'aide d'une courroie située dans un monobras du châssis de telle manière que cette courroie et ce monobras  
20 puissent se replier et se plaquer contre un côté du châssis de la bicyclette. En agissant ainsi, on réduit l'encombrement imposé par la structure de la transmission puisque cette dernière est maintenant pliable, sensiblement à l'endroit de la périphérie de la roue arrière. Ceci limite grossièrement l'encombrement de la bicyclette repliée à la dimension de la roue arrière,  
25 sans partie particulièrement protubérante. La courroie étant souple autorise un tel pliage.

L'invention prévoit également à titre de perfectionnement, une pièce excentrique afin de faciliter le pliage de la courroie, et notamment, de lui donner de l'aisance, de la détendre. La pièce excentrique permet ainsi de  
30 raccourcir la distance reliée par la courroie entre un axe de rotation du pédalier et un axe de rotation de la roue arrière.

L'invention a donc pour objet une bicyclette pliable comportant un châssis avec une roue avant et une roue arrière, un pédalier, une transmission réalisée avec une courroie communiquant un mouvement du  
35 pédalier à la roue arrière caractérisée en ce que la transmission à courroie

est pliable.

Pour porter la bicyclette, il importe que son volume replié soit le plus réduit possible et le plus voisin de la largeur du dos de l'utilisateur. Selon l'invention, ce problème est résolu en choisissant un procédé de pliage de la bicyclette en trois parties. Une partie intermédiaire servant de châssis et étant reliée entre les deux roues lorsque la bicyclette est repliée. De préférence, les roues sont petites et correspondent à la dimension du dos de l'utilisateur (40-45 centimètres).

L'invention a donc également pour objet un procédé de pliage d'une bicyclette pliable caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :

- on plie une roue avant de la bicyclette vers un côté d'un châssis de la bicyclette,

- on plie une roue arrière vers l'autre côté du châssis de la bicyclette.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent. Celles-ci ne sont présentées qu'à titre indicatif et nullement limitatif de l'invention. Les figures montrent :

- Figure 1 : une représentation schématique d'une bicyclette, selon l'invention ;

- Figure 2 : une représentation schématique d'une transmission à courroie, selon l'invention ;

- Figures 3a à 3f : des représentations schématiques des étapes d'un pliage d'une transmission à courroie, selon l'invention ;

- Figures 4a à 4c : une représentation schématique d'une pièce excentrique d'une bicyclette, selon l'invention ;

- Figures 5a et 5b : des coupes transversales vue de dessus d'une liaison d'une pièce excentrique du pédalier au châssis d'une bicyclette, selon l'invention ;

- Figure 6 : une représentation schématique d'un calage de deux roues d'une bicyclette de part et d'autre d'un châssis replié, selon l'invention ;

- Figure 7 : une représentation schématique de moyens de portage d'une bicyclette une fois pliée, selon l'invention.

- Figures 8a et 8b : des représentations schématiques des étapes d'un procédé de pliage d'une bicyclette, selon l'invention.

La figure 1 montre une bicyclette 1 pliable comportant un châssis 2, une roue avant 3 et une roue arrière 4, un pédalier 5 et une transmission 6

réalisée avec une courroie 7 communiquant un mouvement du pédalier 5 à la roue arrière 4, selon l'invention.

Le châssis 2 est situé dans un plan vertical d'utilisation normale de la bicyclette. De part et d'autre du châssis 2, il peut être défini un premier côté A visible sur la figure 1, et un deuxième côté B non visible dans la figure 1, mais visible sur les figures 5a et 5b. Le châssis 2 comporte une structure allongée, de préférence métallique, sur laquelle peuvent être fixés plusieurs éléments. Notamment, le châssis 2 porte la roue avant 3 et la roue arrière 4 à chacune de ses extrémités. La roue avant 3 et la roue arrière 4 comportent chacune un axe de rotation 8 et 9 et des périphéries 11 et 12 respectivement. La roue avant 3 est reliée indirectement au châssis 2 de la bicyclette 1. Elle est reliée au châssis 2 par son axe de rotation 8 et par l'intermédiaire d'une demie fourche 10. En variante, on pourrait prévoir une fourche complète. La roue arrière 4 est directement reliée au châssis 2 depuis un endroit où se situe son axe de rotation 9.

A une extrémité du châssis 2, celle proche et au-dessus de la roue avant 3 est également monté un guidon 13. Le guidon 13 prend naissance par l'intermédiaire d'une tige 14 de guidon, de préférence télescopique à une extrémité avant du châssis 2 sur une pièce solidaire de la demie fourche 10. La tige 14 s'encastre dans un tube 15. Le tube 15 est courbé et comporte de part et d'autre de l'endroit où se courbe le tube 15, une partie verticale recevant la tige 14 et une partie horizontale engagée dans la demie fourche 10. De plus, sur la tige 14 est disposée une barre d'appui 16 formant le guidon proprement dit. Cette barre d'appui 16 est positionnée perpendiculairement au plan vertical d'utilisation de la bicyclette 1. Cette barre 16 d'appui sert à poser les mains d'un utilisateur et à accueillir des accessoires (commandes de frein, supports d'éclairage, etc...) Cette barre 16 lui permet ainsi d'orienter la bicyclette en orientant la demie fourche 10.

Sur le châssis 2 et dans la direction de la roue arrière 4 est également montée une selle 17, figures 1 et 6. Cette selle 17 est munie d'une tige de selle en forme de tube 18. La tige 18 est représentée sur la figure 4. Elle apparaît sur la figure 1 par des traits en pointillés. La tige 18 vient se caler entre le châssis 2 et le pédalier 5 lorsque la bicyclette est dans une position normale d'utilisation.

Sous la selle 17, le châssis 2 porte également un pédalier 5. Le

## 5

pédalier 5 est situé contre un côté du châssis 2 de la bicyclette 1. Par exemple figure 1, le pédalier 5 est situé sur le côté A du châssis 2. Le pédalier 5 comporte un disque 19 avec un centre 20 et une périphérie 21. Le disque 19 joue le rôle d'un plateau denté d'une bicyclette classique entraînée par une chaîne. Le centre 20 du pédalier 5 correspond à la trace d'un axe de rotation 22 de ce pédalier, figures 5a et 5b. Le pédalier 5 est traversé par un arbre 23 de pédalage, à l'endroit où se situe l'axe de rotation 20. L'arbre 23 est inséré fixement au pédalier 5. Cet arbre 23 possède à chaque extrémité des pédales telles que 24.

10 Selon l'invention, la transmission 6 du mouvement de rotation du pédalier 5 à la roue arrière 3 est réalisée par l'intermédiaire d'une courroie 7, figures 1 et 2. La courroie 7 comporte une face plate et de préférence elle est même plate. Dans une variante montrée en pointillée figure 3b, le profil de la courroie 7 est triangulaire ou trapézoïdal. La courroie 7 s'étend de la périphérie 21 du disque 19 du pédalier 5 à l'axe de rotation 9 de cette roue arrière 4. La courroie 7 est dans une position tendue de manière à transmettre un mouvement à la roue arrière 4. En reliant le pédalier 5 à l'axe de rotation 9, la courroie 7 peut communiquer un mouvement de rotation de ce pédalier à cette roue arrière.

20 La courroie 7 circule à l'intérieur d'un monobras 25. Le monobras 25 est l'extrémité du châssis 2 sur laquelle est fixée la roue arrière 4. Le monobras 25 est une partie de ce châssis qui s'étend de l'axe de rotation 9 en direction du pédalier 5. Le monobras 25 est fixé à la roue arrière 4 par l'intermédiaire d'un palier, ou roulement de roue, (non représenté) monté autour de l'axe 9. Notamment, le monobras 25 est fixé à la roue arrière 4 sur le côté B du monobras 25, figure 1.

Selon l'invention, la transmission 6 à courroie 7 est pliable. Le pliage s'effectue à un endroit dans le monobras 25. Le monobras 25 est pliable autour d'un axe de pliage 26 vertical par rapport au plan d'utilisation normale de la bicyclette, figure 1. Une variante permet d'incliner l'axe 26 d'un certain angle en un axe 26.1 afin d'obtenir une position relative différente des deux roues lorsque la bicyclette est en mode pliée. L'axe de pliage 26 est orthogonal à l'axe 20 de rotation du pédalier 5 et à l'axe 9 de rotation de la roue arrière 4. Cet axe de pliage 26 écarté de l'axe de rotation 9 d'une distance de l'ordre de celle séparant l'axe 9 de rotation de la périphérie 12 de

## 6

la roue arrière 4, figure 1 et 2. Dans un exemple, cette distance est égale au rayon de la roue arrière à plus ou moins 15% de la valeur de ce rayon.

L'axe de pliage 26 détermine ainsi sur ce monobras 25 une partie arrière 27 proche de l'axe de rotation 9 de la roue arrière 4 et une partie avant 28 proche de l'axe de rotation 20 du pédalier 5, figure 2. Dans une variante préférée, le châssis 2 porte le monobras en porte à faux latéral. Le châssis dans une partie principale est alors situé dans le plan de la roue arrière 4, figure 1. Pour se plier, le monobras 25 de la transmission 6 comporte une charnière 29, figures 3a à 3f. La charnière 29 est située entre les parties 27 et 28. Elle est située sur un côté (B) du châssis opposé à celui sur lequel (A) est placé en porte à faux latéral le monobras 25. Elle est, dans tous les cas, réalisée de telle manière qu'elle admette une rotation du monobras 25 de 180° dans un seul sens autour de l'axe vertical 26. Ainsi, la roue arrière 4 peut être disposée de telle manière qu'elle vienne se plaquer contre un des côtés du châssis 2. Dans l'exemple préféré, la roue arrière 4 avec la partie arrière 27 du monobras 25 peut se plaquer contre le côté B du châssis 2 qui ne comporte pas le monobras 25, figures 8a et 8b.

L'intérieur de ce monobras 25 comporte un conduit 30 dont le profil est en U avec des chanfreins de guidage, figures 3b, 3c, et 3f. Ces chanfreins de guidage sont situés dans la base du U. Ces chanfreins de guidage permettent de faciliter le pliage de la courroie 7. Ces chanfreins de guidage forment deux faces inclinées et opposées 31 et 32 reliées par une face plate de liaison 33. La courroie 7 circule parallèlement à ces deux faces 31 et 32 et circule de part et d'autre de la périphérie 21 du pédalier 5 et de l'axe de rotation 9 de la roue arrière 4. En position normale d'utilisation de la bicyclette, la courroie 7 n'est pas en contact avec aucune des faces de ce conduit 30, figures 3a et 3b.

Selon l'invention, le châssis 2 comporte également une pièce excentrique 34, figures 4a à 4c. Cette pièce excentrique 34 permet de rapprocher ou d'écarter l'axe de rotation 20 du pédalier 5 de l'axe de rotation 9 de la roue arrière 4. Sur une coupe transversale du châssis 2 et du pédalier 5, figures 5a et 5b, on voit que la pièce excentrique 34 est une pièce située entre le disque 19 du pédalier 5 et le châssis 2. Cette pièce 34 est reliée au pédalier 5 par l'arbre 23. Cet arbre 23 traverse la pièce 34 par l'intermédiaire d'un palier 35, figures 4, 5a et 5b. L'arbre 23 est fixé sur le pédalier 5, par

exemple par soudure sur le disque 19. L'arbre 23 est libre à l'intérieur du palier 35 de la pièce 34. La pièce 34 est également reliée au châssis 2 par un axe 37 de montage situé à côté de l'arbre 23. Cet axe 37 autorise la rotation relative du pédalier 5 par rapport au châssis 2. Cette rotation relative correspond à l'opération de pliage ou de dépliage de la bicyclette. L'axe 37, dans un exemple, est libre à l'endroit où il est inséré dans le châssis 2 alors qu'il est fixe à l'endroit où il est inséré dans le pédalier 5. Le contraire serait possible également, de même que l'axe 37 pourrait être libre dans châssis 2 et le pédalier 5. L'axe du palier 35 et l'axe 37 sont situés dans un plan horizontal, par exemple sur une même ligne qu'une ligne de déplacement normal de la bicyclette.

L'axe 37 permet à la pièce excentrique 34 de basculer en direction de la roue arrière 4. Pour empêcher la pièce excentrique 34 de tourner autour de l'axe 37 et de basculer inopinément en direction de la roue arrière 4 lorsque les deux roues avant 3 et arrière 4 sont en mouvement lors d'une utilisation normale de la bicyclette, le tube 18 est placé contre la pièce 34, de préférence dans un renforcement 39 prévu à cet effet. Selon l'invention, le renforcement 39 est situé sur la pièce excentrique 34 à l'aplomb de l'arbre 23 ou le plus loin possible de l'axe 37. Pour une utilisation normale de la bicyclette, la pièce excentrique 34 est dans une position I bloquée du fait de l'insertion du tube 18 dans le renforcement 39, figure 4a. Pour débloquer la pièce excentrique 34, le tube 18 est retiré du renforcement 39. La pièce excentrique 34 peut pivoter ensuite selon un angle de 180° autour de l'axe 37, figures 4b et 4c. Le basculement de la pièce excentrique 34 en direction de la roue arrière 4 est représenté par une flèche figure 4b. Puis la pièce excentrique 34 se situe à nouveau sur une même ligne parallèle à une ligne d'utilisation normale de la bicyclette pour se trouver dans une position II, figure 4c.

Selon l'invention la bicyclette possède cinq modes de pliage, figures 1, 8a et 8b. Le premier mode de pliage correspond à la rotation selon l'axe vertical 26 ou l'axe incliné 26.1 situé dans la transmission 6 du côté B du châssis 2. Le deuxième mode de pliage correspond à une rotation dont l'axe vertical 40 ou l'axe incliné 40.1 suivant une autre variante, passe au travers du châssis 2 au-dessus de l'endroit où se situe la roue avant 3. Le troisième mode de pliage correspond à un enfoncement de la tige de selle 17. Ce

pliage s'effectue par enfoncement télescopique du tube 18 en direction du châssis 2. Le quatrième mode de pliage s'effectue avec le guidon 13. Enfin, un cinquième mode de pliage correspond au pivotement du guidon à l'endroit où il prend naissance sur le châssis 2, autour d'un axe horizontal 41.

5        Selon l'invention, le procédé de pliage de la bicyclette est le suivant. Le tube 18 est d'abord soulevé du renforcement 39 de manière à libérer la pièce excentrique 34. La transmission 6 à courroie 7 est ensuite pliée autour de l'axe vertical 26. La partie arrière 27 du monobras 25, figures 3a et 3b, se replie vers un des côtés A ou B du châssis 2. Dans l'exemple préféré, la  
10        partie arrière 27 du monobras 25 se replie du côté B du châssis 2. Au cours de ce pliage, la courroie 7 a tendance à se rapprocher des plans inclinés 31 et 32 du fait que la courroie 7 essaie d'emprunter le chemin le plus court, figures 3c et 3d. Lors de cette phase, la courroie 7 est amenée à être en contact avec les plans inclinés 31 et 32. Une fois en contact, la courroie 7 a  
15        tendance à suivre l'inclinaison imposée par ces plans 31 et 32. Une fois en contact avec les plans inclinés 31 et 32, le pliage de la courroie 7 peut s'effectuer autour de l'axe 26. Sur la figure 3f, on constate que la face aplatie de la courroie 7 est en appui, en deux endroits, contre l'axe 26 de la charnière 29. La courroie 7 peut ainsi avoir une certaine largeur 36 et une  
20        épaisseur 38. La largeur 36 peut être plus grande que l'épaisseur 38. Une grande largeur contribue à former une courroie 7 plus solide. Les chanfreins 31 et 32 permettent de palier une telle courroie large selon un axe perpendiculaire à cette largeur en torsadant au préalable la courroie 7.

       Cependant, une fois en contact avec les plans inclinés 31 et 32, la  
25        courroie 7 ne peut plus s'étendre. Pour résoudre ce problème, on peut choisir une courroie 7 extensible. De préférence pour que la partie arrière 27 puisse s'écarter de la partie avant 28 selon l'axe 26 (pour pouvoir se replier contre un côté du châssis 2), la courroie 7 doit recouvrir deux fois une distance 42 correspondant à la distance de la face 33 de liaison de la partie  
30        avant 27 à la charnière 29 et à la distance de la charnière 29 à la face 33 de liaison de la partie arrière 27, figure 3f.

       Le pliage du châssis 2 crée une traction de la courroie 7 entre l'axe 20 et l'axe 9 sur le pédalier 5. Cette traction sur la courroie 7 entraîne en rotation la pièce excentrique 34 débloquée en position I, figure 4a, autour de  
35        l'axe fixe 37. La pièce excentrique 34 se situant dans une position II, figure

4c, l'axe de rotation 22 du pédalier 5 s'est rapproché de la roue arrière 4. Ainsi, la distance entre l'axe de rotation 22 du pédalier 5 et l'axe de rotation 9 de la roue arrière 4 s'est réduite de manière à ce que la courroie 7 gagne le jeu nécessaire à ce qu'elle puisse se replier sur elle-même. La courroie 7  
5 peut ainsi recouvrir deux fois la distance 42.

La roue arrière 3 se cale alors contre un côté du châssis 2 en réalisant une rotation de 180°. Puis la roue avant 3 pivote autour de l'axe vertical 40 ou de l'axe incliné 40.1 pour venir se caler également contre le châssis 2. Ces deux pliages autour de l'axe 26 et de l'axe 40 se font de telle sorte que  
10 les roues avant 3 et arrière 4 sont de part et d'autre du châssis 2, figure 8b. Notamment, la roue avant 3 peut se caler contre le côté A alors que la roue arrière 4 peut se caler contre le côté B du châssis 2, figure 8b.

La selle 17 est ensuite abaissée en direction du châssis 2 par l'intermédiaire du tube 18. De même, le guidon 13 est abaissé en direction  
15 de la roue avant 3 par encastrement de la première partie 14 dans la deuxième partie 15. Enfin, le guidon 13 est amené à pivoter d'environ 180° autour de l'axe horizontal 41 pour se retrouver contre la roue avant 3 ou la roue arrière 4. Pour que l'extrémité du guidon ne pénètre pas dans les roues 3 et 4, la tige 14 est également tournée de 90° environ dans le tube 15. En  
20 variante on pourra utiliser un dispositif de blocage du guidon 13 de telle manière qu'il ne se détache pas de la roue avant 3. Un clip peut être disposé sur une partie de la roue avant 3 ou de la roue arrière 4 permettant de maintenir le guidon 13 à l'une des deux roues avant 3 ou arrière 4.

Selon l'invention, la selle 17 est munie d'ailes de maintien 44 des  
25 roues 3 et 4, figure 6. Ces ailes de maintien 44 sont situées en dessous et de part et d'autre de l'endroit habituel où s'assied un utilisateur. Elles s'étendent perpendiculairement au siège formé par la selle. Les ailes de maintien 44 sont suffisamment souples et suffisamment rigides pour qu'il soit possible de caler de manière réversible les roues 3 et 4 de chaque côté du châssis 2.  
30 Les roues 3 et 4 sont serrées l'une contre l'autre entre ces deux ailes lorsque la selle est descendue.

Selon l'invention, une fois repliée, la bicyclette peut être portée par un utilisateur à l'aide de moyens disposés sur le guidon 13 de la bicyclette, figure 7. Ces moyens peuvent être deux lanières 45 et 46 disposées à  
35 chaque extrémité du guidon 13 et reliées par l'intermédiaire de pattes 47 et

**10**

48. De cette manière, l'utilisateur peut porter sur le dos la bicyclette pliée. Ou bien, ces moyens peuvent être une poignée (non représentée) fixée sur le châssis entre le guidon 13 et la selle 17 de telle manière qu'il soit possible de porter à la main la bicyclette 1 pliée.

## REVENDEICATIONS

1 - Bicyclette (1) pliable comportant un châssis (2) avec une roue (3) avant et une roue (4) arrière, un pédalier (5), une transmission (6) réalisée avec une courroie (7) communiquant un mouvement du pédalier à la roue arrière caractérisée en ce que la transmission à courroie est pliable.

2 - Bicyclette (1) selon la revendication 1 caractérisée en ce que la transmission à courroie (6) est pliable par rotation autour d'un axe de pliage vertical (26) ou incliné (26.1), cet axe de pliage vertical ou incliné étant défini par référence à une position normale d'utilisation verticale de la bicyclette.

3 - Bicyclette selon la revendication 2 caractérisée en ce que l'axe de pliage (26) est écarté de l'axe de rotation de la roue arrière d'une distance de l'ordre de celle du rayon de cette roue arrière.

4 - Bicyclette (1) selon l'une des revendications 1 à 3 caractérisée en ce que la transmission (6) à courroie est intégrée dans un monobras (25) du châssis (2), laquelle transmission (6) relie une périphérie (21) d'un plateau emmené par le pédalier (5) à un axe de rotation (9) de la roue arrière (4).

5 - Bicyclette (1) selon la revendication 4 caractérisée en ce que la courroie circule à l'intérieur du monobras (25) dans un conduit dont le profil est en U avec des chanfreins de guidage (30) dans la base du U, et en ce que la courroie comporte une face plate se déplaçant parallèlement aux parois du U.

6 - Bicyclette (1) selon la revendication 5, caractérisée en ce que les chanfreins de guidage (30) comportent deux faces inclinées et opposées reliées (31, 32) par une face de liaison (33).

7 - Bicyclette (1) selon l'une des revendications 5 à 6 caractérisée en ce que la courroie circule parallèlement aux deux faces inclinées et opposées (31, 32) du chanfrein (30).

8 - Bicyclette (1) selon l'une des revendications 1 à 7 caractérisée en ce qu'un axe de rotation (9) de la roue arrière (4) et un axe de rotation (20) du pédalier (5) sont perpendiculaires ou inclinés sur l'axe de pliage (26, 26.1) de la courroie (7).

9 - Bicyclette (1) selon l'une des revendications 1 à 8 caractérisée en ce qu'elle comporte une pièce excentrique (34) reliée fixement au pédalier (5) par un arbre (23) de pédalage et reliée librement au châssis (2) par un

## 12

axe (37) de montage.

10 - Bicyclette (1) selon la revendication 9 caractérisée en ce que la pièce excentrique (34) relie le pédalier (5) au châssis (2) premièrement par l'arbre de pédalage (23) libre dans un palier (35) de cette pièce excentrique, et deuxièmement par un axe de montage (37) distinct de l'arbre de pédalage et autorisant une rotation relative du pédalier par rapport au châssis.

11 - Bicyclette (1) selon l'une des revendications 9 à 10 caractérisée en ce que l'arbre de montage et l'arbre de pédalage sont parallèles.

12 - Bicyclette (1) selon l'une des revendications 9 à 11 caractérisée en ce qu'elle comporte une selle (17) avec une tige (18) de selle, la tige de selle venant en appui contre la pièce excentrique, de préférence le plus loin possible de l'axe de montage et de l'arbre de pédalage, ou à l'aplomb de l'arbre de montage.

13 - Bicyclette (1) selon l'une des revendications 9 à 12 caractérisée en ce que la pièce excentrique (34) comporte un renforcement (39) pour recevoir la tige de selle.

14 - Bicyclette (1) selon l'une des revendications 9 à 13 caractérisée en ce qu'elle comporte une selle (17) munie d'ailes de maintien (44) des roues (3, 4) situées en dessous et de part et d'autre de l'endroit habituel où s'assied un utilisateur.

15 - Bicyclette (1) selon l'une des revendications 1 à 14 caractérisée en ce qu'elle comporte un guidon (13) muni de moyens pour porter la bicyclette.

16 - Bicyclette (1) selon l'une des revendications 1 à 15 caractérisée en ce que la bicyclette possède cinq modes de pliage dont deux impliquant les roues sont réalisés selon un plan vertical ou incliné, et dont deux impliquant le pédalier et un guidon sont réalisés selon un plan horizontal, ce plan vertical et ce plan horizontal étant défini par référence à une position normale d'utilisation verticale de la bicyclette.

17 - Procédé de pliage d'une bicyclette pliable caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes

- on plie une roue avant (3) de la bicyclette (1) vers un côté d'un châssis (2) de la bicyclette,

- on plie une roue arrière (4) vers l'autre côté du châssis (2) de la bicyclette.

## 13

18 - Procédé selon la revendication 17, caractérisé en ce que

- on abaisse une selle (17) en direction du châssis (2), et
- on cale le dépliage d'une roue (3 et 4) à l'aide de la selle (17).

19 - Procédé selon l'une des revendications 17 à 18 caractérisé en ce

5 que,

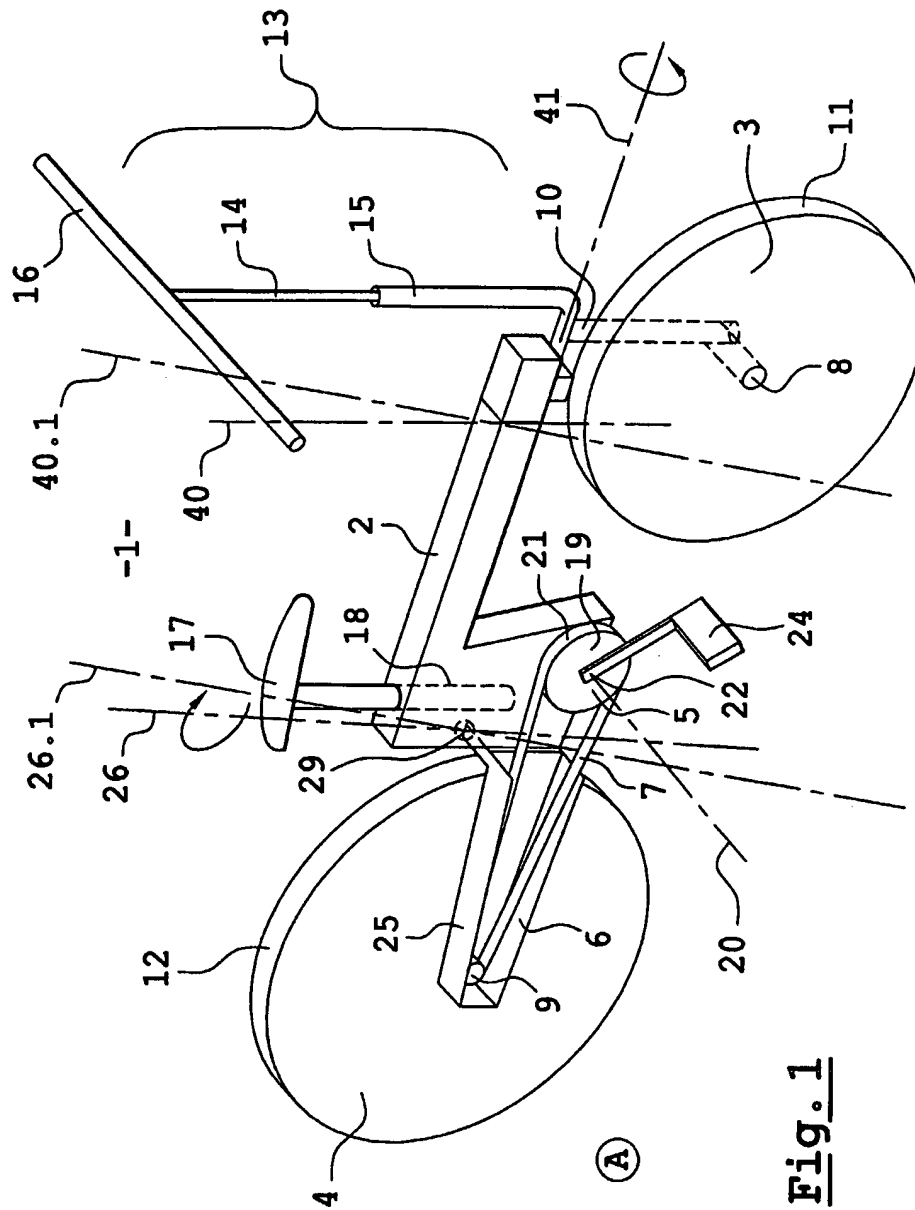
- on abaisse un guidon (13) en direction de la roue avant (3), et
- on pivote le guidon (13) en direction de la roue avant (3).

20 - Procédé selon l'une des revendications 17 à 19 caractérisé en ce

que, avant de plier la roue arrière

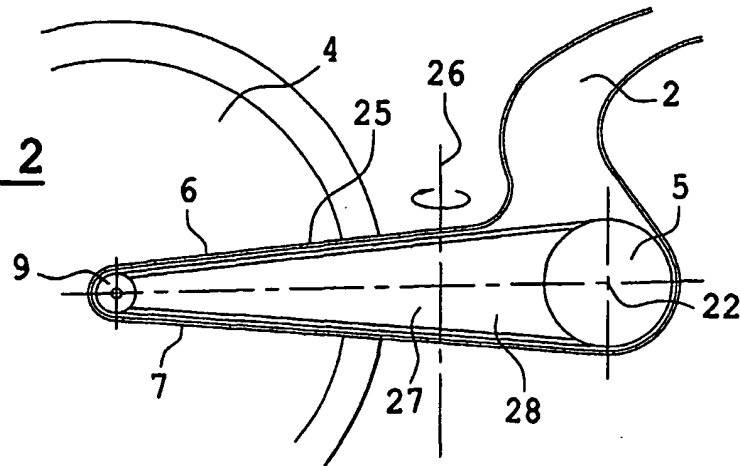
10

- on retire la tige de selle, et
- on bascule le pédalier autour d'un axe de montage.

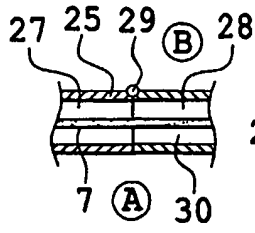


2/6

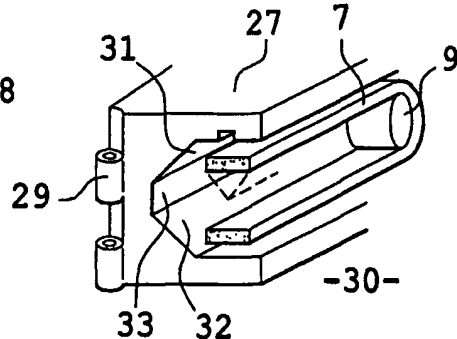
**Fig. 2**



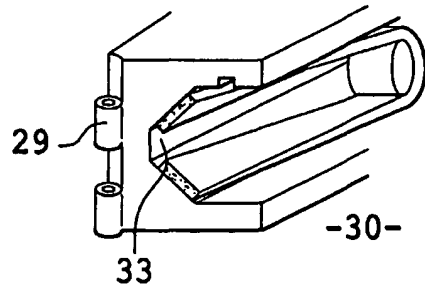
**Fig. 3a**



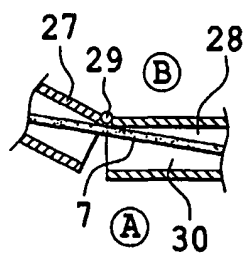
**Fig. 3b**



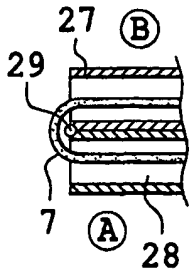
**Fig. 3d**



**Fig. 3c**



**Fig. 3e**



**Fig. 3f**

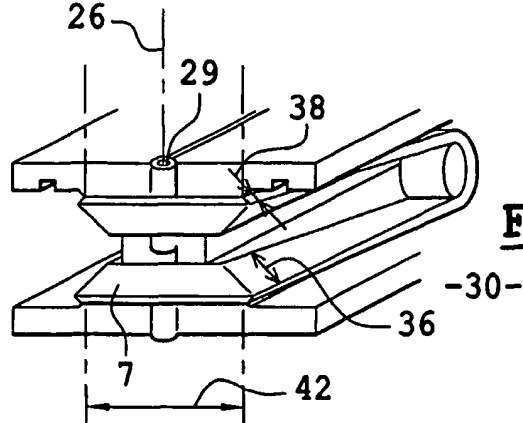
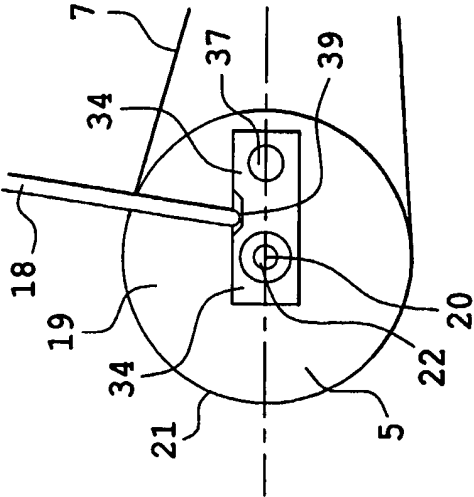


Fig. 4a



position I

Fig. 4b

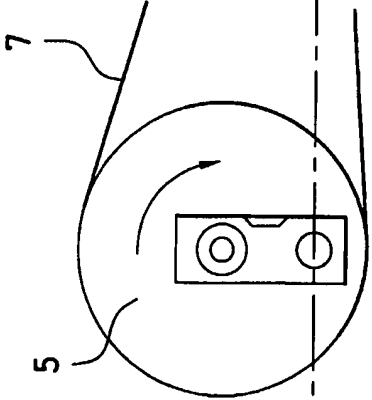
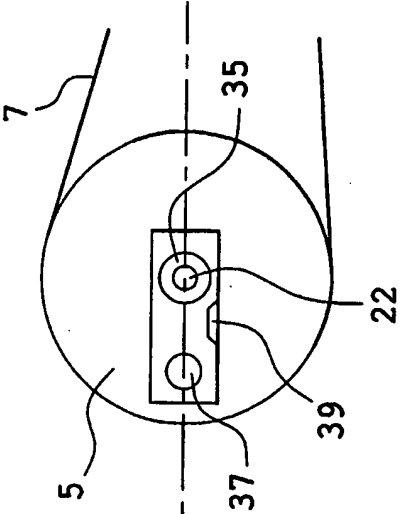
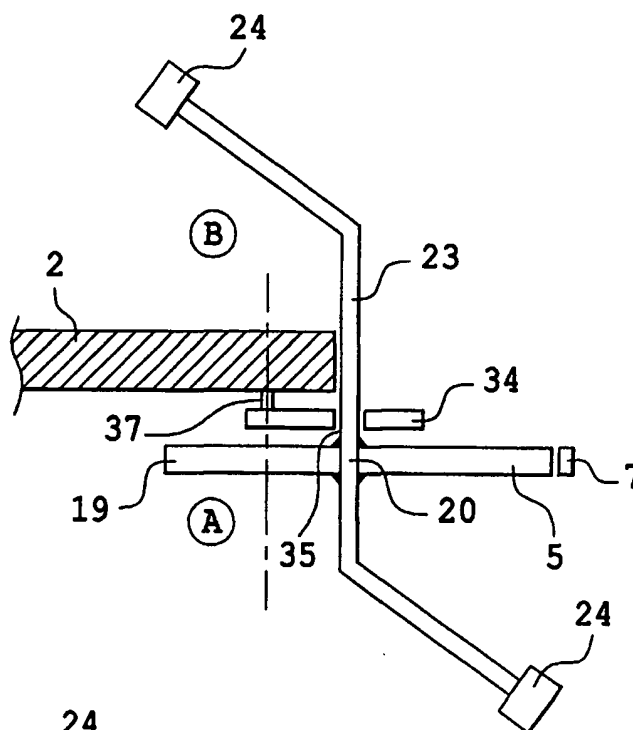
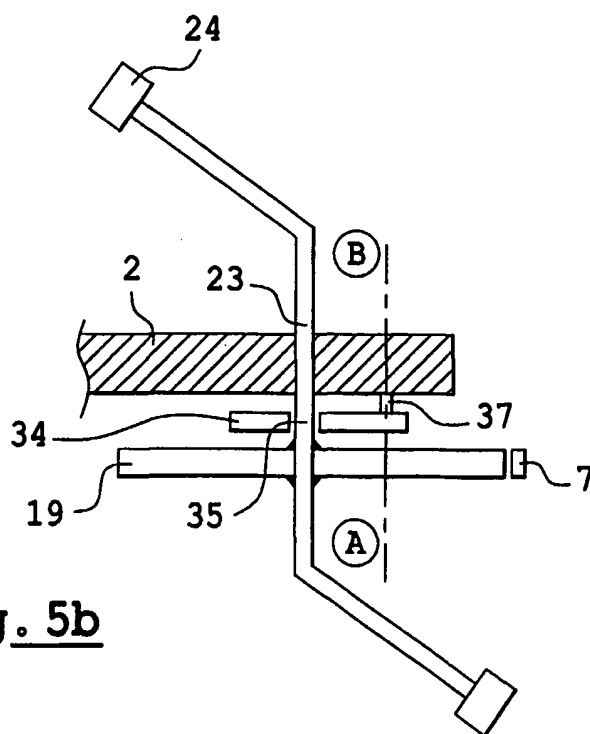


Fig. 4c

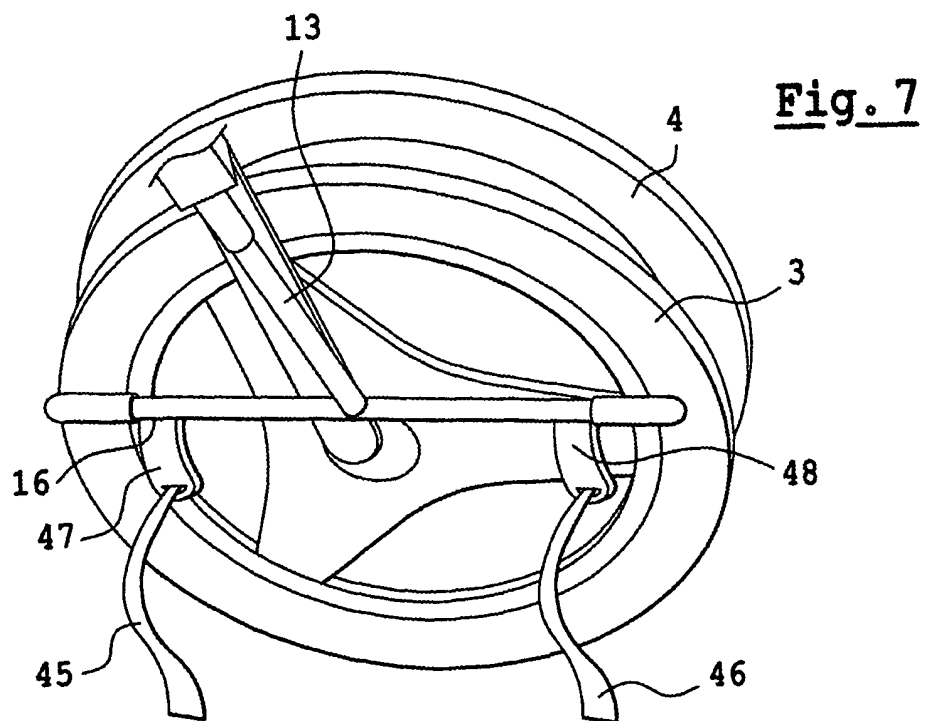
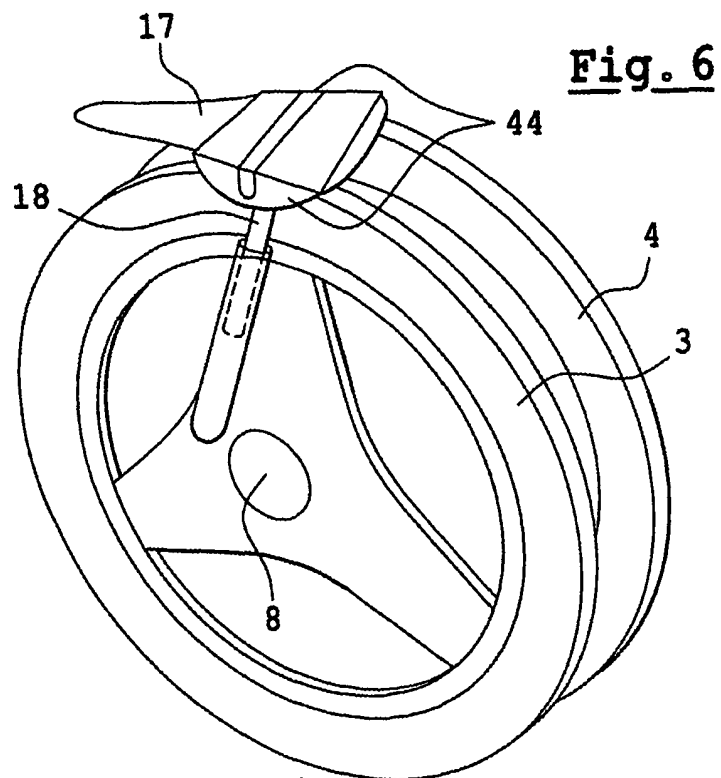


position II

4/6

Fig. 5aFig. 5b

5/6





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 02/03384

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B62K15/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B62K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	US 3 993 322 A (VAN TIJEN REINDER) 23 November 1976 (1976-11-23) column 9, line 61 - column 10, line 9; figures	1-3, 8, 15, 17 4, 19
Y	--- WO 99 05021 A (JONG DIRK KOEN DE ; URBAN SOLUTIONS B V (NL)) 4 February 1999 (1999-02-04) cited in the application page 13, line 9 - line 27; figures	4, 9, 18, 20
Y	--- EP 0 026 800 A (BROMPTON BICYCLE LTD) 15 April 1981 (1981-04-15) claims; figures	4
	--- -/--	19



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 January 2003

Date of mailing of the international search report

17/01/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Grunfeld, M

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 02/03384

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 99 38759 A (BELLI ALESSANDRO) 5 August 1999 (1999-08-05) claims; figures -----	20

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 02/03384

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3993322	A	23-11-1976	NL 7312501 A	13-03-1975
			DE 2443516 A1	13-03-1975
			ES 430161 A1	16-01-1977
			FR 2243104 A1	04-04-1975
			GB 1484143 A	24-08-1977
			HK 55379 A	17-08-1979
			IT 1030055 B	30-03-1979
			JP 1170363 C	17-10-1983
			JP 50076742 A	23-06-1975
			JP 58002103 B	14-01-1983
			OA 4959 A	31-10-1980
			TR 18583 A	13-04-1977
WO 9905021	A	04-02-1999	NL 1006637 C2	25-01-1999
			AU 8563198 A	16-02-1999
			EP 0996565 A1	03-05-2000
			JP 2001510763 T	07-08-2001
			WO 9905021 A1	04-02-1999
			US 6267401 B1	31-07-2001
EP 0026800	A	15-04-1981	EP 0026800 A1	15-04-1981
			DE 2967021 D1	05-07-1984
WO 9938759	A	05-08-1999	IT MI980191 A1	02-08-1999
			AT 225274 T	15-10-2002
			AU 2719699 A	16-08-1999
			DE 69903260 D1	07-11-2002
			WO 9938759 A1	05-08-1999
			EP 1053168 A1	22-11-2000
			JP 2002501859 T	22-01-2002


## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/FR 02/03384

<b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b> CIB 7 B62K15/00		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
<b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b>		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 7 B62K		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 3 993 322 A (VAN TIJEN REINDER) 23 novembre 1976 (1976-11-23)	1-3,8, 15,17
Y	colonne 9, ligne 61 - colonne 10, ligne 9; figures	4,19
A	---	4,9,18, 20
Y	WO 99 05021 A (JONG DIRK KOEN DE ;URBAN SOLUTIONS B V (NL)) 4 février 1999 (1999-02-04) cité dans la demande page 13, ligne 9 - ligne 27; figures	4
Y	EP 0 026 800 A (BROMPTON BICYCLE LTD) 15 avril 1981 (1981-04-15) revendications; figures	19
	---	
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: 'A' document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent 'E' document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date 'L' document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) 'O' document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens 'P' document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée 'T' document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention 'X' document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément 'Y' document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier 'Z' document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée  10 janvier 2003		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale  17/01/2003
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé  Grunfeld, M

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De  de Internationale No  
PCT/FR 02/03384

C (suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>WO 99 38759 A (BELLI ALESSANDRO)  5 août 1999 (1999-08-05)  revendications; figures  -----</p>	20

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

De  de Internationale No

PCT/FR 02/03384

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3993322	A	23-11-1976	NL 7312501 A DE 2443516 A1 ES 430161 A1 FR 2243104 A1 GB 1484143 A HK 55379 A IT 1030055 B JP 1170363 C JP 50076742 A JP 58002103 B OA 4959 A TR 18583 A	13-03-1975 13-03-1975 16-01-1977 04-04-1975 24-08-1977 17-08-1979 30-03-1979 17-10-1983 23-06-1975 14-01-1983 31-10-1980 13-04-1977
WO 9905021	A	04-02-1999	NL 1006637 C2 AU 8563198 A EP 0996565 A1 JP 2001510763 T WO 9905021 A1 US 6267401 B1	25-01-1999 16-02-1999 03-05-2000 07-08-2001 04-02-1999 31-07-2001
EP 0026800	A	15-04-1981	EP 0026800 A1 DE 2967021 D1	15-04-1981 05-07-1984
WO 9938759	A	05-08-1999	IT MI980191 A1 AT 225274 T AU 2719699 A DE 69903260 D1 WO 9938759 A1 EP 1053168 A1 JP 2002501859 T	02-08-1999 15-10-2002 16-08-1999 07-11-2002 05-08-1999 22-11-2000 22-01-2002